

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej**  
Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**  
Wersja arkusza: **X**

**E.22-X-17.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2017**  
**CZĘŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

|                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | B | C | D |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

|                                                                                     |   |   |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | B | C |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

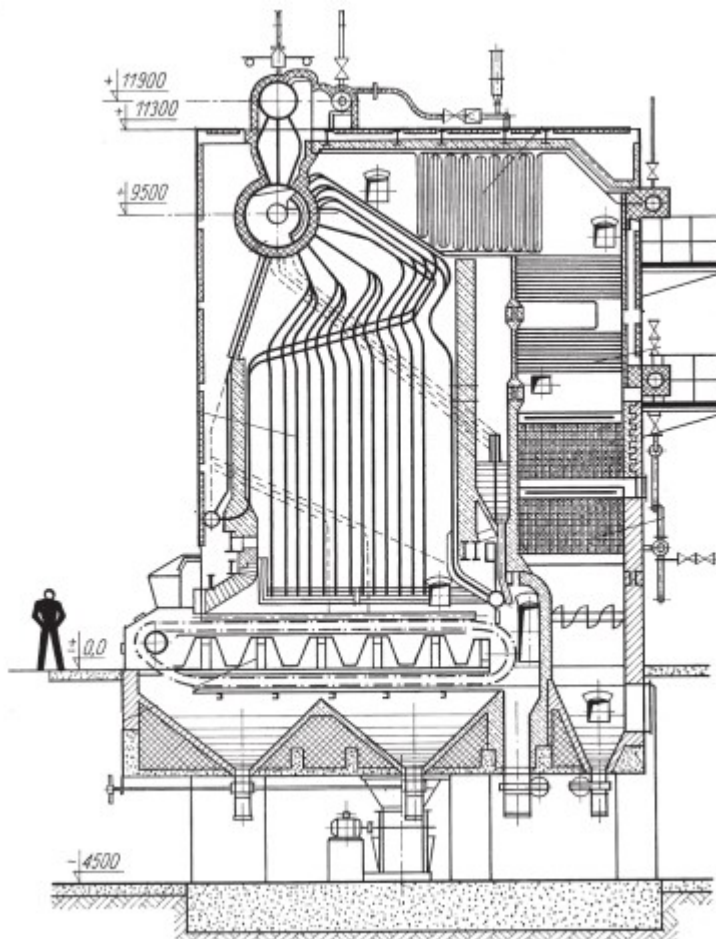
***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

### Zadanie 1

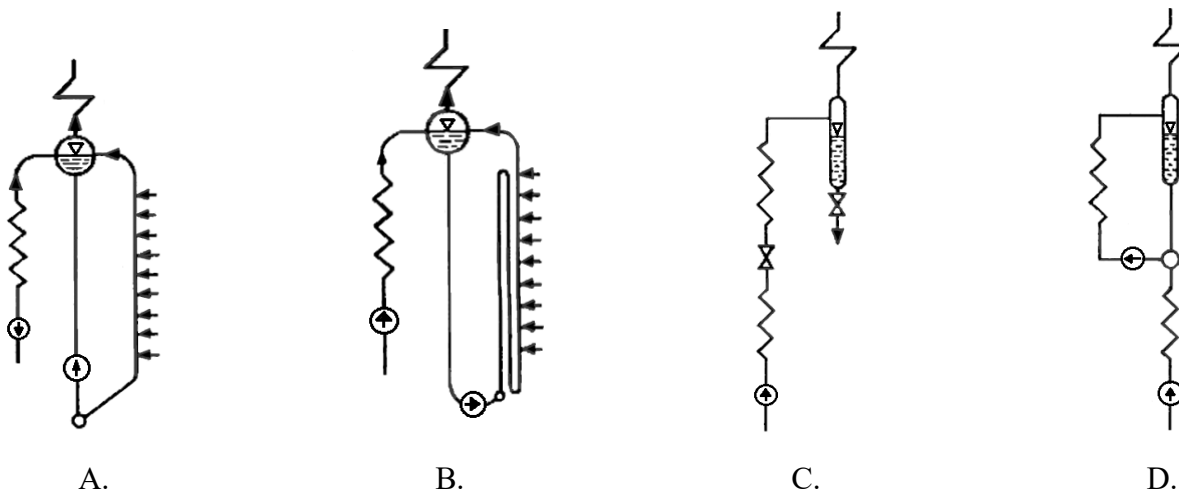
Na rysunku przedstawiono kocioł z paleniskiem

- A. pyłowym.
- B. fluidalnym.
- C. rusztowym.
- D. cyklonowym.



### Zadanie 2.

Który ze schematów przedstawia kocioł z obiegiem wodnym kombinowanym?



### Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono wentylator

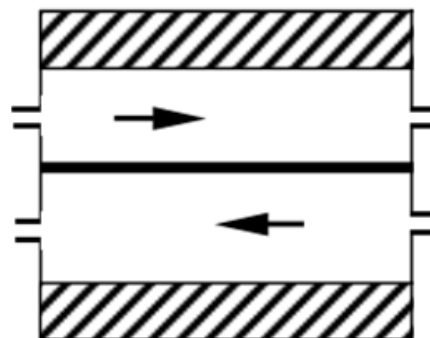
- A. osiowy.
- B. poprzeczny.
- C. promieniowy.
- D. osiowo-promieniowy.



#### Zadanie 4.

Na schemacie przedstawiono schemat wymiennika

- A. mieszanego.
- B. krzyżowego.
- C. współprądowego.
- D. przeciwprądowego.



Uwaga: strzałki wskazują kierunek przepływu czynnika

#### Zadanie 5.

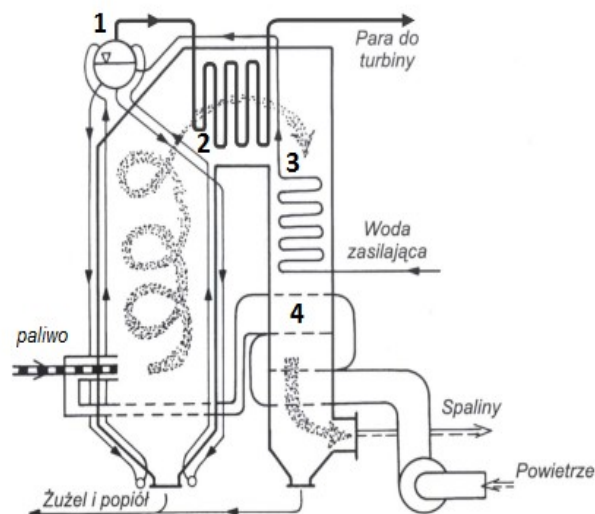
Który z kotłów **nie jest** kotłem na parametry nadkrytyczne?

|                                                                                                        | Symbol kotła | Ciśnienie pary, MPa | Temperatura pary, °C |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|----------------------|
| A.                                                                                                     | BB-1345      | 28,51               | 603,2                |
| B.                                                                                                     | CFB          | 27,5                | 560                  |
| C.                                                                                                     | BB-1150      | 18,3                | 540                  |
| D.                                                                                                     | BB-2400      | 26,1                | 554                  |
| *Parametry punktu krytycznego dla H <sub>2</sub> O: p <sub>k</sub> = 220,6 bar; T <sub>K</sub> = 647 K |              |                     |                      |

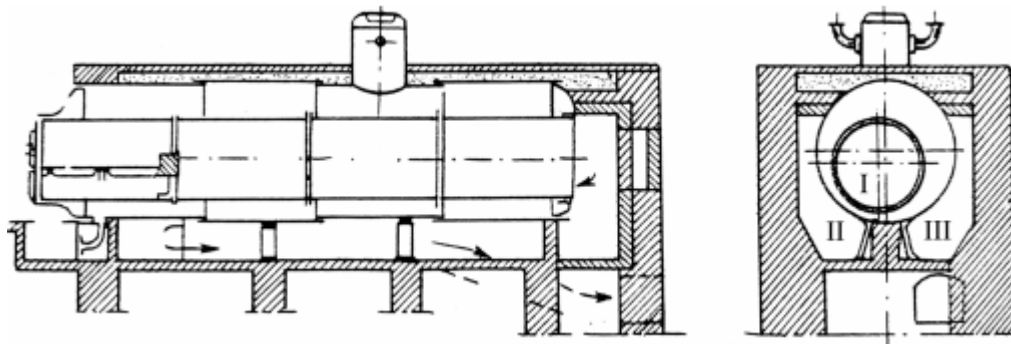
#### Zadanie 6.

Na przedstawionym schemacie kotła wodnorurkowego cyfrą 1 oznaczono

- A. przegrzewacz pary.
- B. podgrzewacz powietrza.
- C. waleczak parowo-wodny.
- D. podgrzewacz wody zasilającej.



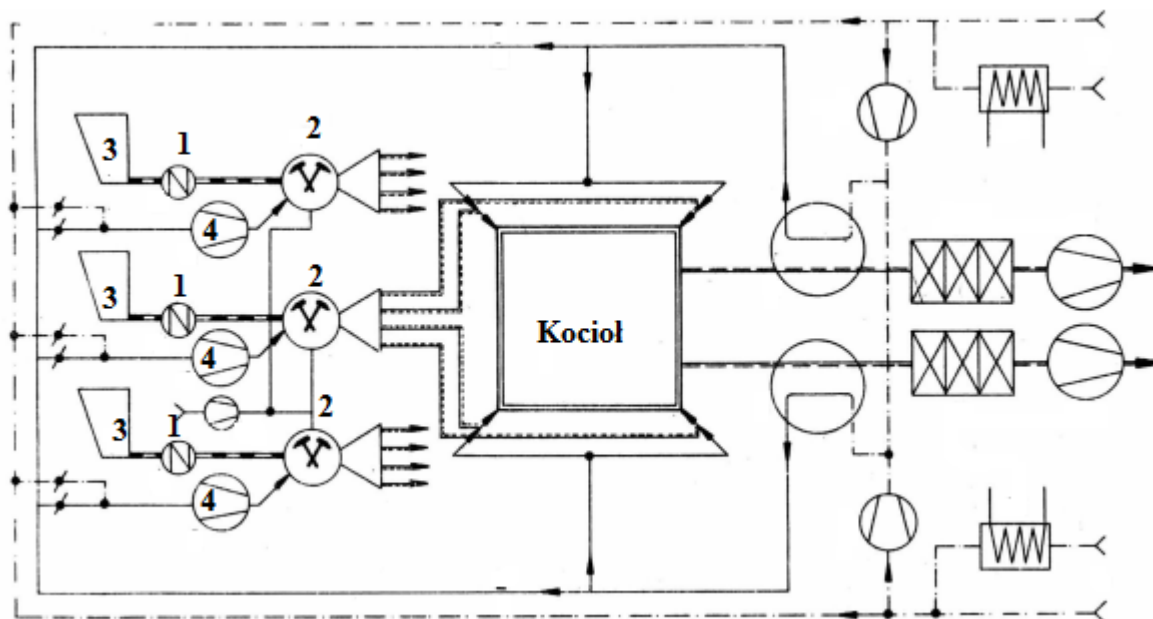
### Zadanie 7.



Na rysunkach przedstawiono kocioł

- A. opłomkowy.
- B. płomienicowy.
- C. płomieniówkowy.
- D. płomieniówkowo-płomienicowy.

### Zadanie 8.



Na przedstawionym schemacie urządzeń pomocniczych bloku ciepłowniczego cyframi 1, 2, 3 i 4 oznaczono układ

- A. oczyszczania spalin.
- B. odprowadzenia spalin.
- C. podgrzewania powietrza.
- D. przygotowania pyłu węglowego.

### Zadanie 9.

Wymieszanie oraz wprowadzenie paliwa i powietrza do komory paleniskowej kotła jest zadaniem

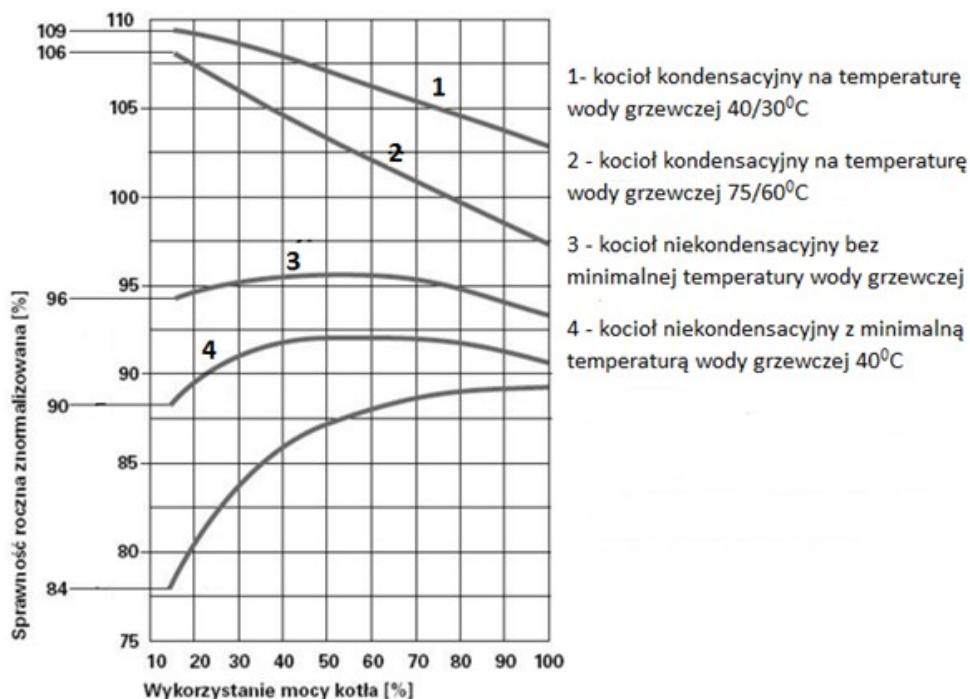
- A. młynów.
- B. palników.
- C. cyklonów.
- D. wentylatorów.

### Zadanie 10.

Robocze parametry wody zasilającej kocioł wodno-rurkowy uzyskuje się w

- A. walczaku.
- B. parownika.
- C. płomienicy.
- D. podgrzewacza.

### Zadanie 11.



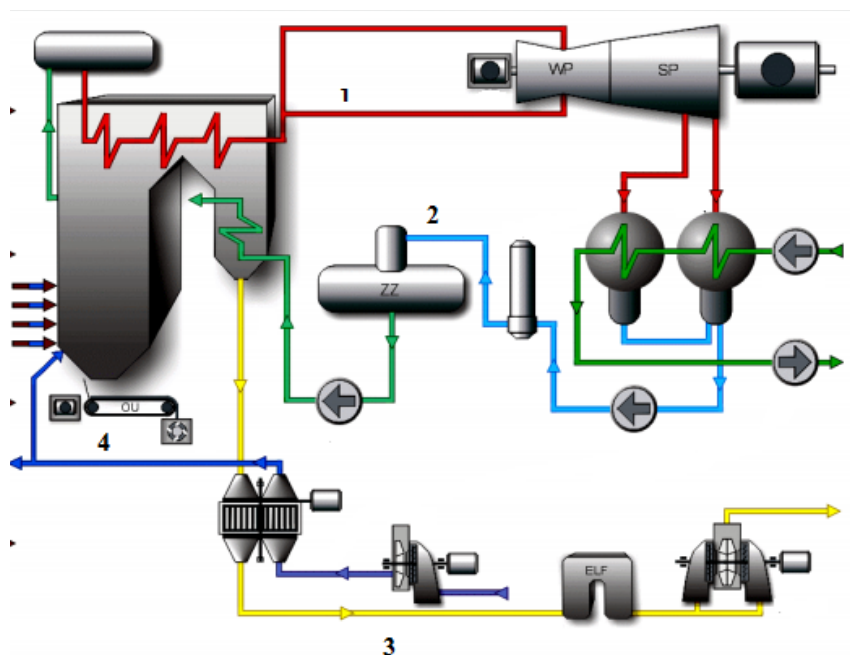
Który kocioł osiąga roczną sprawność znormalizowaną na poziomie 95% przy wykorzystaniu 80% swojej mocy?

- A. Kondensacyjny na temperaturę wody grzewczej 75/60°C.
- B. Kondensacyjny na temperaturę wody grzewczej 40/30°C.
- C. Niekondensacyjny bez minimalnej temperatury wody grzewczej.
- D. Niekondensacyjny z minimalną temperaturą wody grzewczej 40°C.

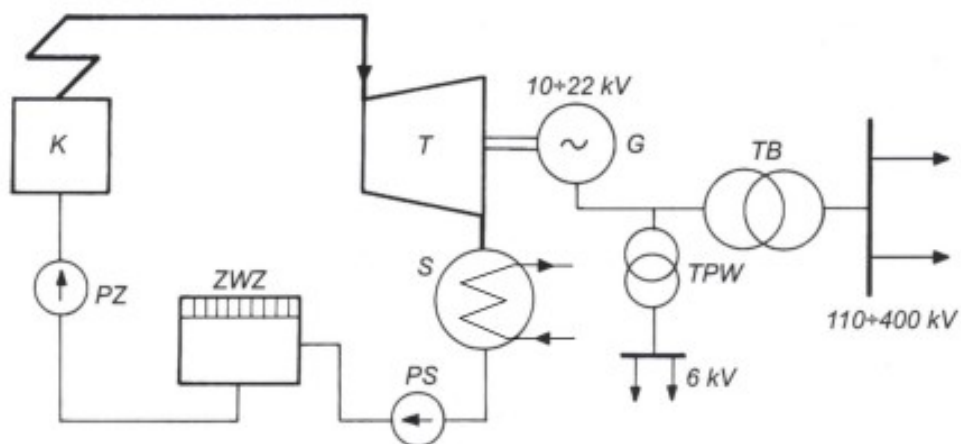
### Zadanie 12.

Rurociąg kondensatu został oznaczony na schemacie cyfrą

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



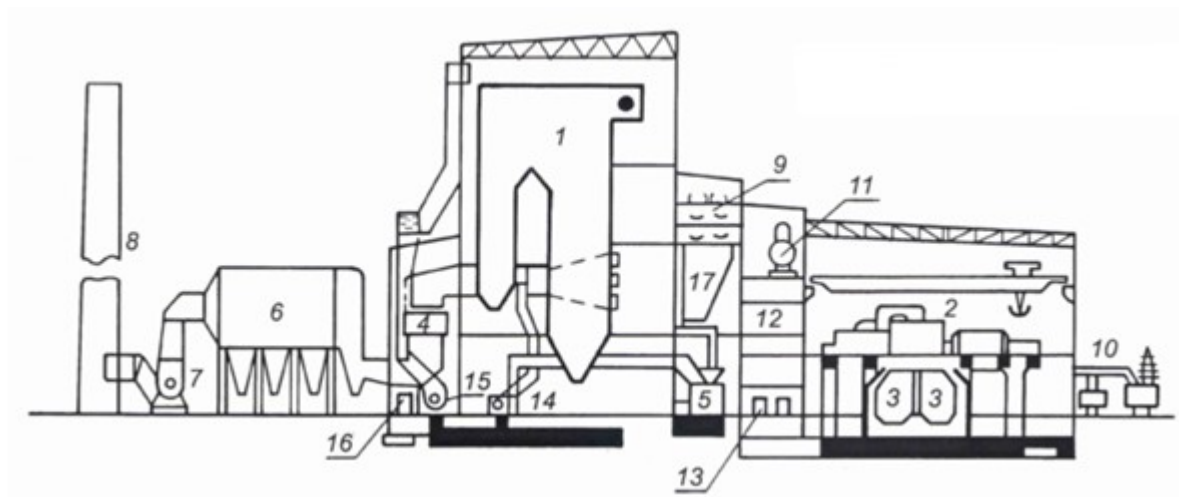
### Zadanie 13.



Na przedstawionym schemacie elektrowni parowej literą S oznaczono

- A. sprężarkę.
- B. skraplacz.
- C. pompę skroplin.
- D. pompę wody zasilającej.

### Zadanie 14.



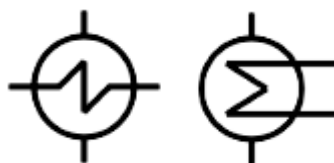
Na schemacie przedstawiono blok energetyczny. Do którego obiegu należą elementy oznaczone cyframi 6, 7, 8?

- A. Do obiegu wodnego.
- B. Do obiegu parowego.
- C. Do obiegu paliwowego.
- D. Do obiegu spalinowego.

### Zadanie 15.

Rysunki przedstawiają symbole

- A. turbin.
- B. sprężarek.
- C. rozprężaczy.
- D. wymienników ciepła.



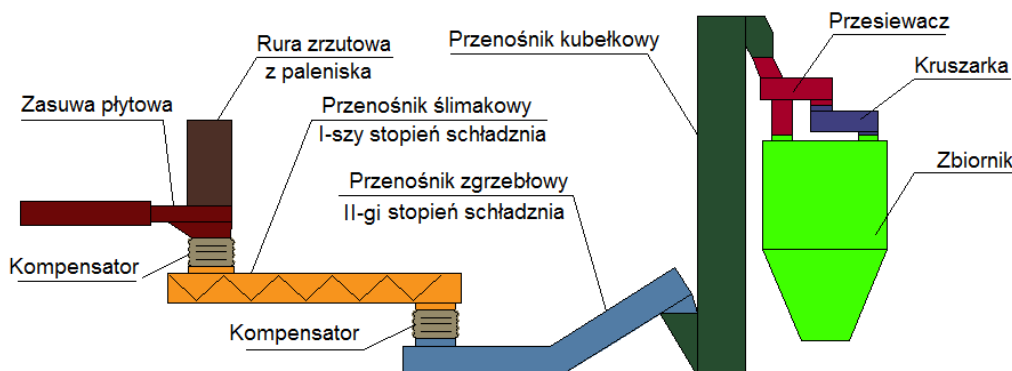
### Zadanie 16.



Do którego obiegu technologicznego elektrowni należą urządzenia przedstawione na zdjęciu?

- A. Do obiegu spalania.
- B. Do obiegu chłodzenia.
- C. Do obiegu energii elektrycznej.
- D. Do obiegu przygotowania paliwa.

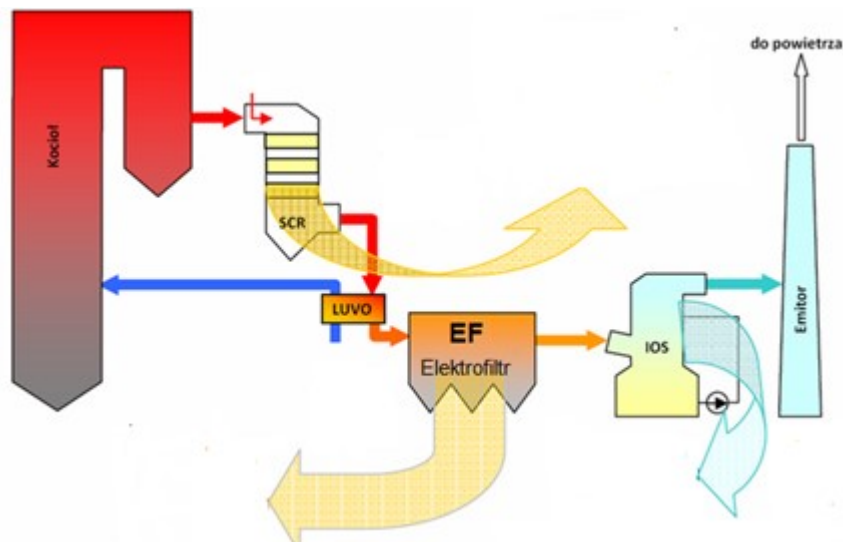
### Zadanie 17.



Którą instalację bloku energetycznego przedstawiono na schemacie?

- A. Instalację odpylania.
- B. Instalację nawęglania.
- C. Instalację odsiarczania.
- D. Instalację odżużlania.

### Zadanie 18.



Na rysunku przedstawiono schemat systemu kompleksowego oczyszczania spalin. Ograniczenie ilości pyłu następuje w elemencie oznaczonym

- A. EF
- B. IOS
- C. SCR
- D. LUVO

### Zadanie 19.

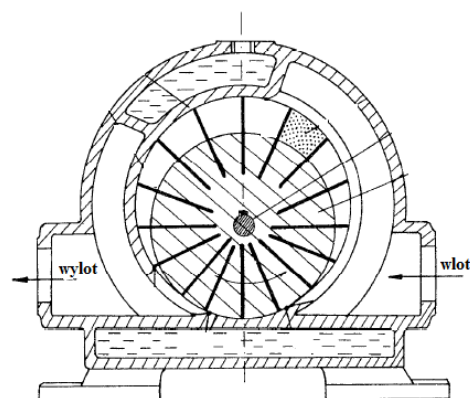
Zmniejszenie ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza jest zadaniem

- A. filtra.
- B. reduktora.
- C. osuszacza.
- D. smarownicy.

### Zadanie 20.

Na rysunku przedstawiono schemat sprężarki

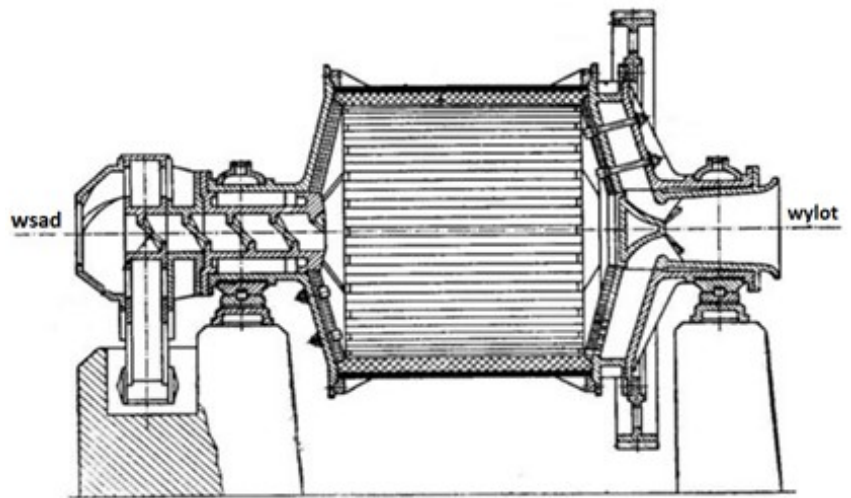
- A. śrubowej.
- B. łopatkowej.
- C. diagonalnej.
- D. membranowej.



### Zadanie 21.

Zadaniem przedstawionego na rysunku bębna jest

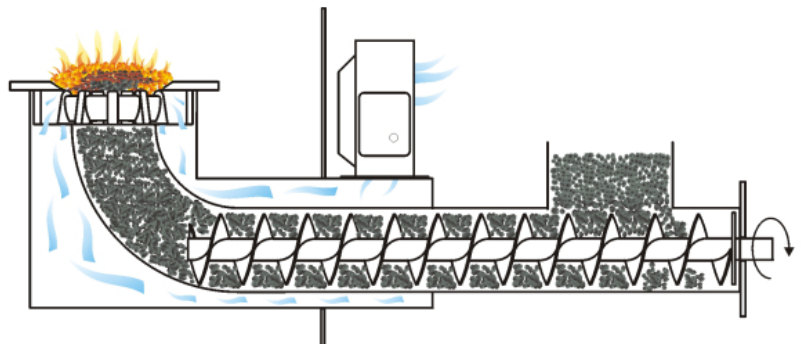
- A. ważenie węgla.
- B. mielenie węgla.
- C. separacja węgla.
- D. oczyszczenie węgla.



### Zadanie 22.

Który typ podajnika węgla jest przedstawiony na rysunku?

- A. Podajnik członowy.
- B. Podajnik ślimakowy.
- C. Podajnik zgrzeblowy.
- D. Podajnik zgarniakowy.



### Zadanie 23.

Usuwanie cząstek stałych z wody zasilającej kocioł jest realizowane w procesie

- A. jonizacji.
- B. koagulacji.
- C. filtrowania.
- D. dekarbonizacji.

### Zadanie 24.

Do pomiaru ciśnienia wody w kotle energetycznym stosuje się

- A. pirometry.
- B. multimetry.
- C. manometry.
- D. wakuometry.

### Zadanie 25.

Do pomiaru temperatury pary przegrzanej ( $540^{\circ}\text{C}$ ) w kotle energetycznym należy zastosować

- A. termoparę.
- B. termobimetal.
- C. termometr alkoholowy.
- D. termometr magnetyczny.

### Zadanie 26.

Których przyrządów pomiarowych należy użyć do pomiaru mocy prądu elektrycznego metodą techniczną?

- A. Aerometru i woltomierza.
- B. Woltomierza i omomierza.
- C. Amperomierza i omomierza.
- D. Amperomierza i woltomierza.

### Zadanie 27.

#### Fragment instrukcji eksploatacji kotła

*Podnoszenie parametrów kotła*

*Czas podnoszenia ciśnienia w kotle powinien wynosić:*

- w zakresie ciśnień  $0,3 \div 1,0 \text{ MPa}$  przez  $1 \div 1,5$  godz.
- w zakresie ciśnień  $1,0 \div 4,0 \text{ MPa}$  przez  $1 \div 1,5$  godz.
- w zakresie ciśnień  $4,0 \div 10,0 \text{ MPa}$  przez 1 godz.
- w zakresie ciśnień  $10,0 \div 15,3 \text{ MPa}$  przez 0,5 godz.

*w tym okresie szybkość podnoszenia temperatury nasycenia w walczaku nie powinna przekraczać  $1,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$  w zakresie całego procesu rozpalania.*

Ile powinien wynosić czas podnoszenia ciśnienia w kotle w zakresie od 1,0 do 4,0 MPa?

- A. 0,5 godz.
- B. 2,0 godz.
- C.  $1,0 \div 1,5$  godz.
- D.  $1,5 \div 2,0$  godz.

### Zadanie 28.

#### Fragment ustawy o charakterystyce energetycznej budynków

*Budynki w czasie ich użytkowania podlegają kontroli okresowej, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego systemu ogrzewania, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz dostosowania ich mocy do potrzeb użytkowych raz na*

- pięć lat – dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej od 20 kW do 100 kW
- dwa lata – dla kotłów opalanych paliwem ciekłym lub stałym o nominalnej mocy cieplnej ponad 100 kW
- cztery lata – dla kotłów opalanych gazem o nominalnej mocy cieplnej ponad 100 kW

Dla kotła opalanego węglem kamiennym o mocy 120 kW efektywność energetyczną należy sprawdzać raz na

- A. rok.
- B. dwa lata.
- C. trzy lata.
- D. cztery lata.

## Zadanie 29.

### Instrukcja eksploatacji kotła (fragment)

| Objawy zakłócenia pracy kotła          | Możliwa przyczyna awarii                | Sposoby jej usunięcia                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Dymi się z drzwiczek zasypowych        | Niedrożny komin.                        | Wyczyścić komin.                                                                |
|                                        | Zbyt mały przekrój komina.              | Wykonać komin o wymiarach zgodnych z zaleceniami.                               |
|                                        | Niewłaściwe połączenie kotła z kominem. | Wykonać poprawne połączenie kotła z kominem.                                    |
|                                        | Niewłaściwy rozruch kotła.              | Rozpalać według instrukcji.                                                     |
|                                        | Nieprawidłowe zamknięte drzwiczki.      | Wyregulować zamek i domknąć drzwiczki.                                          |
|                                        | Zanieczyszczenie sznura.                | Oczyścić sznur.                                                                 |
|                                        | Uszkodzony sznur uszczelniający.        | Wymienić sznur.                                                                 |
| Nie można uzyskać wysokiej temperatury | Niewłaściwy rozruch kotła.              | Rozpalać według instrukcji.                                                     |
|                                        | Zbyt mała kaloryczność paliwa.          | Dodać paliwo o większej kaloryczności, bądź wymienić je na bardziej kaloryczne. |
|                                        | Zła regulacja kotła.                    | Dokonać regulacji według instrukcji.                                            |
|                                        | Zbyt duży ciąg kominowy.                | Zdławienie ciągu przepustnicą zamontowaną na czopuchu.                          |
|                                        | Zanieczyszczony kocioł.                 | Wyczyścić kanały konwekcyjne kotła.                                             |

Podczas prawidłowej eksploatacji kotła, pomimo sprawnego układu kominowego, spod zamkniętych drzwiczek zasypowych wydobywa się dym. Jakie czynności należy wykonać, by usunąć awarię?

- A. Podwyższyć temperaturę.
- B. Wyczyścić dokładnie kocioł.
- C. Zastosować paliwo o mniejszej wilgotności.
- D. Wymienić sznur uszczelniający i sprawdzić mechanizm zamykania drzwiczek.

## Zadanie 30.

### Instrukcja eksploatacji kotła (fragment)

| Niedomagania                     | Możliwa przyczyna                                                                                                                                                                                                    | Sposoby jej usunięcia                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paliwo nie spala się całkowicie. | <ul style="list-style-type: none"><li>– Zła regulacja ilości powietrza.</li><li>– Niedostateczny ciąg komina.</li><li>– Za dużo paliwa podaje podajnik.</li></ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>– Zwiększyć ilość powietrza.</li><li>– Sprawdzić ciąg i rozmiar komina.</li><li>– Zmniejszy czas podawania paliwa.</li></ul>                                                                                                                              |
| Powstaje szlaka.                 | <ul style="list-style-type: none"><li>– Za wysoka temperatura spalania.</li><li>– Za niska temperatura topnienia popiołu węgla.</li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>– Przysłonić wlot dmuchawy – 8 mm</li><li>– Zmniejszy ilość powietrza na sterowniku.</li><li>– Wymienić paliwo.</li></ul>                                                                                                                                 |
| Wydobywa się dym z kotła.        | <ul style="list-style-type: none"><li>– Zanieczyszczone kanały płomieniówek, opłomek.</li><li>– Przymknięta przepustnica czopucha.</li><li>– Nieszczelny zasobnik paliwa.</li><li>– Nieszczelne uszczelki.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– Wyczyścić wymiennik kotła (co 2-7 dni) zależnie od opał.</li><li>– Otworzyć przepustnicę.</li><li>– Sprawdzić uszczelkę i położenie śrub mocujących klapę.</li><li>– Sprawdzić uszczelki drzwi i czopucha oraz uszczelki kołnierza podajnika.</li></ul> |

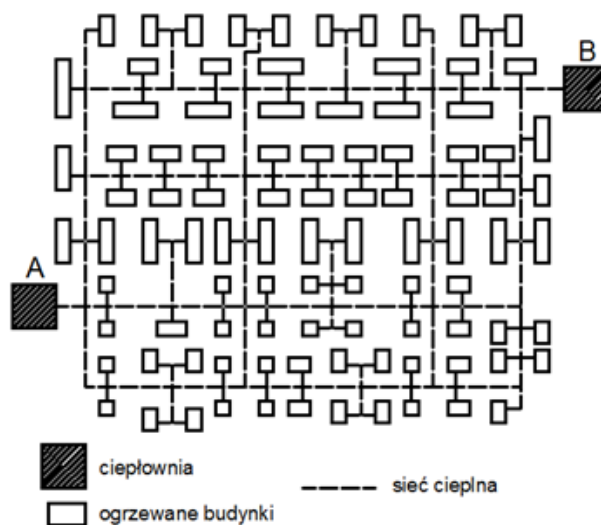
Jaka jest przyczyna powstawania szlaki w kotle?

- A. Niedostateczny ciąg komina lub brak wentylacji nawiewnej.
- B. Nieszczelne uszczelki lub przymknięta przepustnica czopucha.
- C. Zła regulacja ilości powietrza lub za dużo paliwa podaje podajnik.
- D. Za wysoka temperatura spalania lub za niska temperatura topnienia popiołu węgla.

### Zadanie 31.

Na rysunku przedstawiono miejską sieć ciepłą zbudowaną w układzie

- A. pajączym.
- B. promienistym.
- C. pierścieniowym.
- D. kratownicowym.



### Zadanie 32.

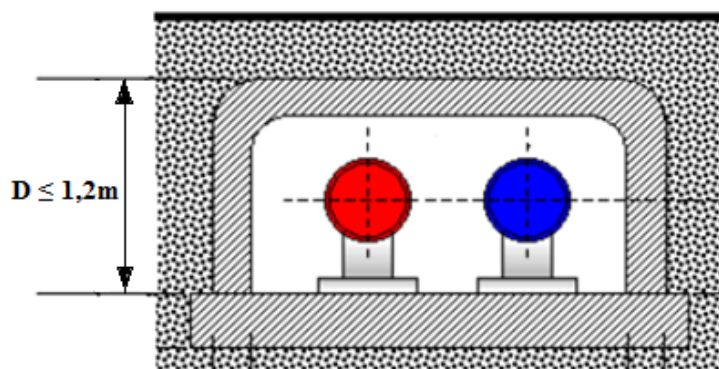
W węźle cieplnym z rozdziałem obiegów zewnętrznego i wewnętrznego rozdział strumieni nośników ciepła jest realizowany przez

- A. połączenie bezpośrednie.
- B. połączenie wymienników.
- C. połączenie pomp mieszających.
- D. połączenie pomp strumieniowych.

### Zadanie 33.

Na przedstawionym rysunku przewody sieci ciepłowniczej są ułożone w kanale

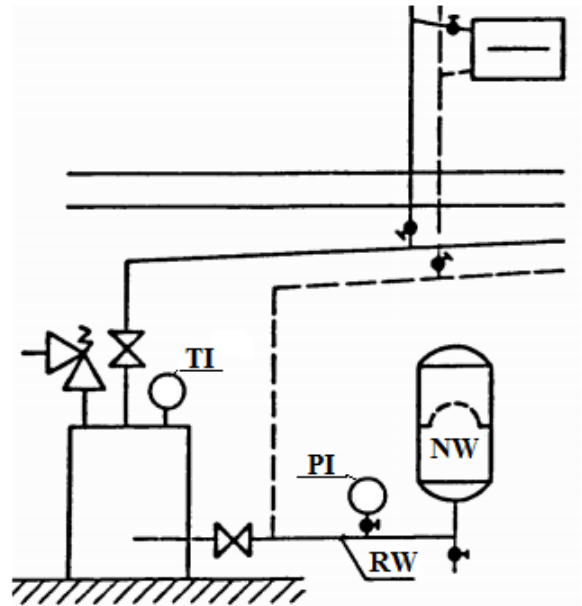
- A. przejezdnym.
- B. przechodnim.
- C. nieprzechodnim.
- D. półprzechodnim.



### Zadanie 34.

Na przedstawionym schemacie instalacji ciepłej wody użytkowej literami NW oznaczono

- A. odpowietrznik układu.
- B. zawór bezpieczeństwa.
- C. trójdrogowy zawór regulacyjny.
- D. naczynie wzbiornicze przeponowe.



### Zadanie 35.

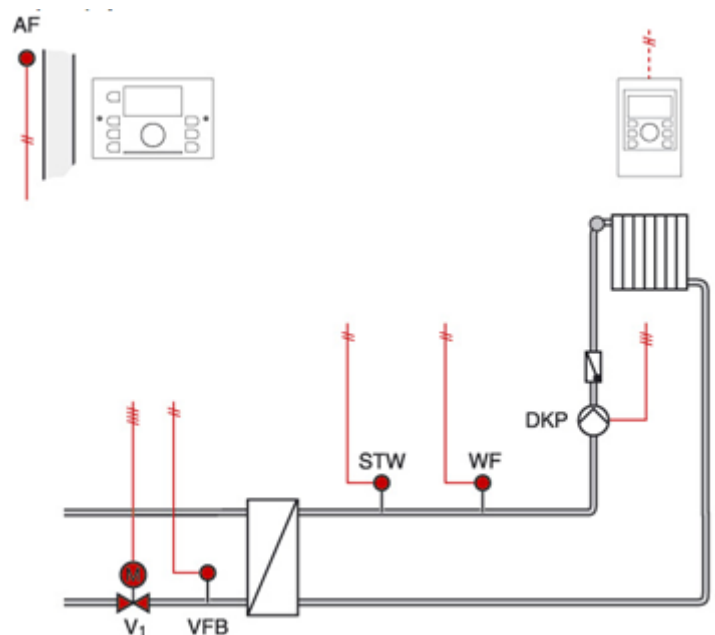
Kompensator U-kształtowy służy do zabezpieczenia rurociągu instalacji ciepłowniczej przed uszkodzeniem na skutek oddziaływań

- A. termicznych.
- B. chemicznych.
- C. elektrycznych.
- D. magnetycznych.

### Zadanie 36.

Na przedstawionym schemacie węzła ciepłowniczego literami WF oznaczono

- A. termostat bezpieczeństwa.
- B. regulator węzła cieplnego.
- C. czujnik temperatury zewnętrznej.
- D. czujnik temperatury wody zasilającej.



### Zadanie 37.

*Przedsiębiorstwo ciepłownicze lub dystrybutor ciepła wykonuje, nie rzadziej niż co 5 lat, okresowe analizy pracy sieci ciepłowniczych, dla których wielkość zamówionej mocy cieplnej nie przekracza 5 MW, a powyżej tej mocy, nie rzadziej niż co 3 lata.*

*Pierwszą analizę pracy sieci ciepłowniczej wykonuje się nie później niż po upływie 15 miesięcy od dnia rozpoczęcia eksploatacji tej sieci.*

Okresową analizę pracy sieci ciepłowniczej o mocy 7 MW zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów sieci ciepłowniczej należy wykonywać **nie rzadziej** niż co

- A. jeden rok.
- B. dwa lata.
- C. trzy lata.
- D. pięć lat.

### Zadanie 38.

#### Fragment instrukcji eksploatacji sieci ciepłowniczej

*W okresie postoju powinna być przeprowadzona próba ciśnieniowa sieci w następujących okresach eksploatacji sieci:*

- pierwsza próba po 10 latach,
- druga próba po 7 latach,
- każda następna próba co 5 lat.

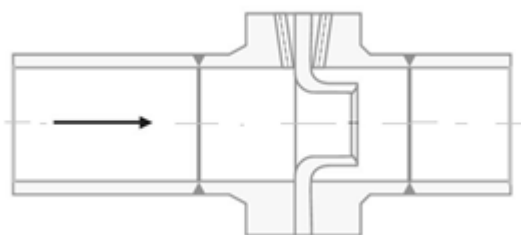
Po ilu latach eksploatacji sieci należy przeprowadzić trzecią próbę ciśnieniową?

- A. Po 7 latach.
- B. Po 17 latach.
- C. Po 22 latach.
- D. Po 24 latach.

### Zadanie 39.

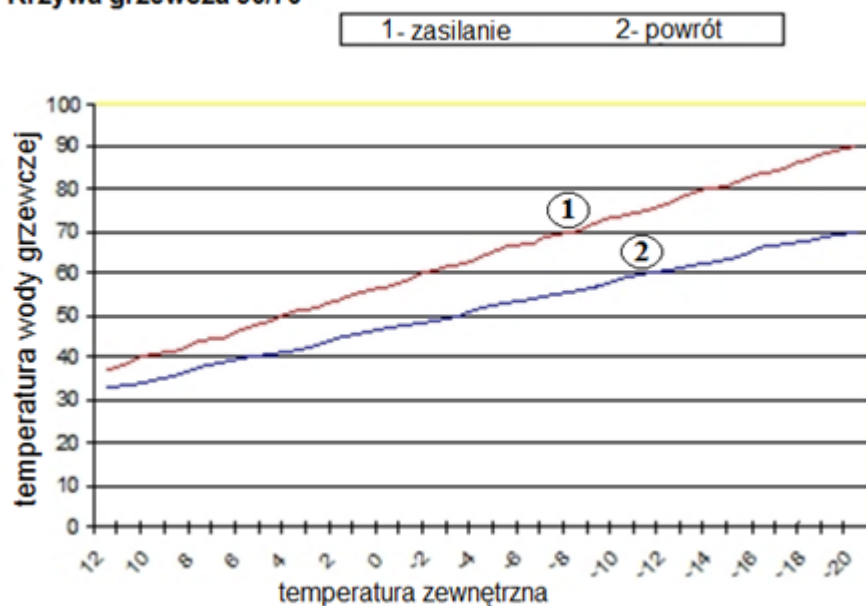
Na rysunku przedstawiono schemat przyrządu pomiarowego służącego do pomiaru

- A. ciśnienia.
- B. przepływu.
- C. spiętrzenia.
- D. temperatury.



### Zadanie 40.

Krzywa grzewcza 90/70



Który zakres pomiarowy powinien posiadać termometr do pomiaru temperatury nośnika ciepła na przewodzie zasilającym sieci ciepłowniczej?

- A. Od 0° do 30°C
- B. Od 0° do 50°C
- C. Od 0° do 70°C
- D. Od 0° do 100°C

